



Д.В. Демидов

# **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

Екатеринбург  
2015

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВПО «УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автомобильного транспорта

Д.В. Демидов

# **ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ**

Учебно-методическое пособие  
для организации самостоятельной работы  
и выполнения контрольной работы  
студентами всех форм обучения,  
обучающихся по направлению 23.03.03 (190600.62) «Эксплуатация  
транспортно-технологических машин и комплексов»;  
дисциплина «Информационное обеспечение автотранспортных систем»

Екатеринбург  
2015

Печатаются по рекомендации методической комиссии ИАТТС.  
Протокол № 2 от 24 октября 2014 г.

Рецензент – канд. техн. наук, доцент кафедры автомобильного транспорта  
Б.А. Сидоров

Редактор Е.А. Назаренко  
Оператор компьютерной верстки Т.В. Упорова

---

Подписано в печать 17.04.15		Поз. 85
Плоская печать	Формат 60×84 1/16	Тираж 10 экз.
Заказ №	Печ. л. 2,09	Цена руб. коп.

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ  
Отдел оперативной полиграфии УГЛТУ

## ВВЕДЕНИЕ

Методические указания составлены на основе следующих нормативных документов:

1. ФГОС ВПО по направлению подготовки бакалавров 190600 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 8 декабря 2009 г. № 706).

2. Учебная программа дисциплины «Информационное обеспечение автотранспортных систем» по направлению подготовки бакалавров 23.03.03 (190600.62) «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

3. Стандарт УГЛТУ СТБ 1.3.1.0-00-2007 «Учебная документация. Учебные издания. Методическое издание. Основные положения».

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы и выполнения контрольной работы студентами всех форм обучения, обучающихся по направлению 23.03.03 (190600.62) «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» по дисциплине «Информационное обеспечение автотранспортных систем».

Представленные в методических указаниях теоретические и методические положения, а также пример проектирования систем информационного обеспечения в области автомобильного транспорта с использованием методологии IDEF студенты изучают самостоятельно.

Контрольная работа выполняется под руководством преподавателя, который выдает индивидуальные задания, проводит консультации, проверяет работу и принимает защиту работы.

Выполнение контрольной работы готовит выпускника к обладанию следующими профессиональными компетенциями (ПК):

– *производственно-технологическая деятельность*: ПК-11 – умеет выполнять работы в области производственной деятельности по информационному обслуживанию, основам организации производства, труда и управления производством, метрологическому обеспечению и техническому контролю;

– *экспериментально-исследовательская деятельность*: ПК-21 – владеет умением изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации, ремонта и сервисного обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства.

## **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ: ПОНЯТИЕ О СИСТЕМАХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК**

В 90-х г. XX в. отечественные предприятия транспорта, особенно связанные с грузоперевозками, одними из первых в новых экономических условиях почувствовали необходимость внедрения информационных технологий в управление производственными процессами.

Конкуренция на рынке транспортных услуг в связи с возникновением множества мелких частных компаний в сочетании с жесткой налоговой политикой и удорожанием ресурсов поставили транспортные компании перед необходимостью мобилизовать свои внутренние резервы. Очевидным стало то, что эффективная деятельность транспортных компаний уже невозможна без широкого использования информационных технологий.

В основе процесса управления материальными потоками лежит обработка информации, циркулирующей в системах различного назначения. При этом, говоря об информационных технологиях, интегрированных информационных и коммуникационных системах, подчеркивается приоритет информации над техникой и технологией обработки данных. Во главу угла ставится качество и доступность информации для специалистов, удобство ее представления и использования для решения производственных задач.

*Информация* – сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления (ст. 2.1 Федерального закона № 149-ФЗ [1]).

*Информационные технологии* – процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов (ст. 2.2 Федерального закона № 149-ФЗ [1]).

Информационные технологии требуют сложной подготовки, значительных первоначальных затрат и наукоемкой техники. Их введение должно начинаться с создания математического обеспечения и формирования информационных потоков в системах различного назначения.

*Информационная система* – совокупность содержащейся в базах данных информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий и технических средств (ст. 2.3 Федерального закона № 149-ФЗ [1]).

Иначе информационную систему называют *системой информационного обеспечения*.

*Внутренние потребители информационной системы*: подразделения маркетинга, отдел снабжения и сбыта, склад, разработчики изделий и технологий, управленческое звено предприятий.

*Внешние потребители и поставщики информации*: потребители продукции, поставщики сырья и комплектующих, посредники, предприятия-конкуренты, инвесторы, рекламодатели.

Основные принципы построения информационной системы [2]:

- иерархия (подчиненность задач и использования источников данных);
- агрегированность данных (учет запросов на разных уровнях);
- избыточность (построение с учетом не только текущих, но и будущих задач);
- конфиденциальность;
- адаптивность к изменяющимся запросам;
- согласованность и информационное единство (определяется разработкой системы показателей, в которой исключалась бы возможность несогласованных действий и вывод неправильной информации);
- открытость системы (для пополнения данных).

*Информационный поток* – это совокупность сообщений циркулирующих в рассматриваемой системе, между системой и внешней средой сообщений, необходимых для управления и контроля операций (рис. 1). Информационный поток может существовать в виде движения бумажных и электронных документов.

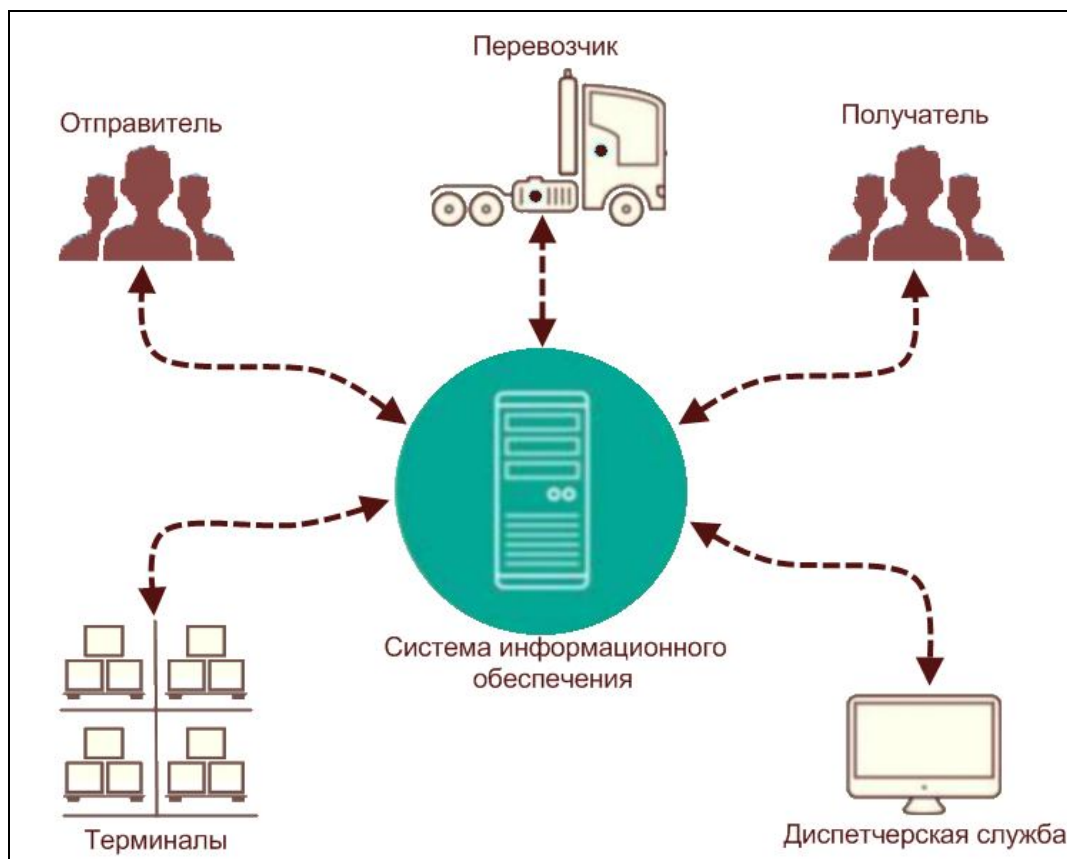


Рис. 1. Схема движения информационных потоков в системе информационного обеспечения участников перевозки грузов

В логистике выделяют следующие виды информационных потоков [2]:

- в зависимости от вида связываемых потоком систем: горизонтальный и вертикальный;

- в зависимости от места прохождения: внешний и внутренний;
- в зависимости от направления по отношению к системе: входной и выходной.

Информационный поток характеризуется следующими показателями: источник возникновения, направление движения потока, скорость передачи и приема, интенсивность потока и др.

Управлять информационным потоком можно различными способами:

- 1) изменяя направление потока;
- 2) ограничивая скорость передачи до соответствующей скорости приема;
- 3) ограничивая объем потока до величины пропускной способности отдельного узла или участка пути.

Основным типом информационного продукта служат статистические данные, а также факты, знания, умения, представляемые как в первичной, так и в обработанной форме. Система действует с учетом технических и правовых ограничений, может работать в нескольких режимах:

- информационно-справочном;
- режиме сортировки и группировки;
- аналитическом (выдача аналитических сведений и документов по результатам обработки более двух характеристик разной принадлежности);
- расчетном (выполняются расчеты по заранее формализованным моделям и зависимостям);
- советующем (выдается несколько решений на основе формализованных и интуитивных методов);
- обучающем;
- оптимизационном.

Значимым элементом любой логистической системы является подсистема, обеспечивающая прохождение и обработку информации, которая при ближайшем рассмотрении сама разворачивается в сложную информационную систему, состоящую из различных подсистем.

Так же как и любая другая система, информационная система должна состоять из упорядоченно взаимосвязанных элементов и обладать некоторой совокупностью интегративных качеств. Декомпозицию информационных систем на составляющие элементы можно осуществлять по-разному. Наиболее часто информационные системы подразделяют на две подсистемы: функциональную и обеспечивающую.

*Функциональная* подсистема состоит из совокупности решаемых задач, сгруппированных по признаку общности цели.

*Обеспечивающая* подсистема, в свою очередь, включает в себя следующие элементы:

- *техническое обеспечение*, т.е. совокупность технических средств, обеспечивающих обработку и передачу информационных потоков;

– *информационное обеспечение*, которое включает в себя различные справочники, классификаторы, кодификаторы, средства формализованного описания данных;

– *математическое обеспечение*, т.е. совокупность методов решения функциональных задач;

– *программное обеспечение* – комплекс программ и совокупность средств программирования, обеспечивающих решение задач управления материальными потоками, обработку данных, получение справочных данных и функционирование технических средств.

Организация связей между элементами в информационных системах логистики может отличаться от организации традиционных информационных систем. Это обусловлено тем, что в логистике информационные системы должны обеспечивать всестороннюю интеграцию всех элементов управления материальным потоком, их оперативное и надежное взаимодействие. Основным побудительным мотивом применения информационных систем на транспорте является повышение производительности интегрированных транспортных систем, получение качественной информации на всех уровнях, существенное снижение совокупных затрат.

Информационные системы в логистике могут создаваться с целью управления материальными потоками на уровне отдельного предприятия, а могут способствовать организации логистических процессов на территории регионов, стран и даже группы стран (рис. 2).



Рис. 2. Виды информационных систем, применяемых в логистике

Логистические информационные системы, входящие в разные группы, отличаются как своими функциональными, так и обеспечивающими подсистемами. Функциональные подсистемы отличаются составом решаемых



задач. Обеспечивающие подсистемы могут отличаться всеми своими элементами, то есть техническим, информационным и математическим обеспечением.

*Плановые информационные системы* создаются на административном уровне управления и служат для принятия долгосрочных решений стратегического характера. Среди решаемых задач могут быть следующие:

- создание и оптимизация звеньев логистической цепи;
- управление условно-постоянными, т.е. малоизменяющимися, данными;
- планирование производства;
- общее управление запасами;
- управление резервами и другие задачи.

*Диспозитивные информационные системы* создаются на уровне управления складом или цехом и служат для обеспечения отлаженной работы логистических систем. Здесь могут решаться следующие задачи:

- детальное управление запасами (местами складирования);
- распоряжение внутрискладским (или внутризаводским) транспортом;
- отбор грузов по заказам и их комплектование, учет отправляемых грузов и другие задачи.

Решение задач направлено на обеспечение отлаженной работы логистических систем. Речь идет, например, о распоряжении (диспозиции) внутризаводским транспортом, запасами готовой продукции, обеспечении материалами и подрядными поставками, запуске заказов в производство. Некоторые задачи могут быть обработаны в пакетном режиме, другие требуют интерактивной обработки *on-line* из-за необходимости использовать как можно более актуальные данные. Диспозитивная система подготавливает все исходные данные для принятия решений и фиксирует актуальное состояние системы в базе данных.

*Исполнительные информационные системы* создаются на уровне административного или оперативного управления. С помощью таких систем могут решаться разнообразные задачи, связанные с контролем материальных потоков, оперативным управлением обслуживанием производства, управлением перемещениями и т.д.

В информационных системах весь ход подготовки и принятия решений является процессом переработки информационного потока. Различают три варианта взаимодействия транспортных и информационных потоков: опережение, сопровождение, пояснение информацией транспортно-материального потока.

*Опережение* материального потока информационным ставит своей целью устранение узких мест в организационно-перевозочном процессе. Опережающий информационный поток во встречном направлении содержит сведения о заказе, в прямом направлении – предварительное сообщение о предстоящем прибытии груза.

*Сопровождение*, когда одновременно с транспортным потоком идет информация о количественных и качественных параметрах, позволяет быстро и правильно идентифицировать грузы и направить их по назначению.

*Отставание* информационного потока от транспортного обычно допускается только для пояснения и оценки последнего. Вслед за транспортным потоком во встречном направлении может проходить информация о результатах приемки груза по количеству и качеству, претензиях и взаиморасчетах.

Цель информационного обеспечения транспортной системы грузовых перевозок заключается в том, чтобы получить возможность эффективного управления, контроля и комплексного планирования движения транспортно-материального потока.

Информационный процесс с помощью информационных технологий реализуется со следующими основными функциями:

- транспортировка потоков информации внутри информационной системы;
- накопление информации и ее хранение в базе данных;
- фильтрация потока – избирательная переработка одних и фильтр других информационных данных и сопровождающих документов;
- объединение и разделение информационных потоков в структуре информационной системы и сетях коммуникаций;
- различные элементарно-информационные преобразования (копирование, тиражирование информации, обработка и систематизация данных, поиск и выдача информации, создание информационных моделей) и управление информационным потоком;
- преобразование информации, связанной с осуществлением логистических операций.

В этой связи информационное обеспечение транспортной системы грузовых перевозок должно соответствовать следующим основным требованиям:

- системность обслуживания с учетом характера деятельности потребителей, решаемых ими задач при управлении транспортно-логистическими процессами, качественном удовлетворении информационных потребностей;
- надежность обслуживания, что предполагает обеспечение информацией менеджеров и участников транспортно-логистических цепочек в нужные сроки и в наиболее удобном для них виде;
- полнота информационного обслуживания выполняемых процессов (операций) и доведение необходимой информации до конкретного потребителя;
- дифференцированность, состоящая в том, что каждый потребитель индивидуально обеспечивается информацией, которая способствует решению поставленных задач.

Система информационного обеспечения для эффективного обслуживания транспортной системы грузовых перевозок должна иметь такие качества, как:

- 1) доступность – простота и легкость доступа к логистической информации;
- 2) точность – информация должна точно отражать текущие операции,
- 3) динамичность – изменение процессов при выполнении заказов, консолидации грузов при грузопереработке в транспортных терминалах;
- 4) своевременность – информация измеряется промежутком времени между моментом, когда происходит событие, и моментом, когда оно находит отражение в информационной системе;
- 5) возможность сосредоточить внимание на наиболее трудных и не поддающихся автоматизации процессах и решениях;
- 6) гибкость – структура информационной системы должна предусматривать ее совершенствование и настройку на нужды клиентов;
- 7) эффективность оформления отчетных данных – экраны персональных компьютеров и отчеты должны содержать нужную информацию в удобной форме.

На рис. 3 представлена иерархическая структура системы информационного обеспечения, которая содержит пять уровней [2].



Рис. 3. Структура системы информационного обеспечения

На первом уровне информационной системы *функциональная система* непосредственно обслуживает транспортно-логистические сделки и операции. Она включает прием заказа, распределение запасов, консолидацию грузов, сам процесс транспортировки (отправка и доставка), предоставление информации клиентам о ходе выполнения заказа. Весь функциональный цикл заказа управляется с помощью оперативной информации. Учитывая большой поток данных и операций, существенное значение имеет производительность информационных систем.

На втором уровне осуществляется *логистическая координация* входящих в исходящих потоков. Подсистема учитывает ограничения и загрузку транспортных мощностей, взаимосвязь производственных, складских и транспортных ресурсов.

На уровне *управленческого контроля* (третий уровень) происходит оценка результатов функционирования транспортного предприятия. На основе полученных результатов, менеджер по логистике осуществляет оценку экономической эффективности, уровня сервиса и качества предоставленных транспортных услуг, пропускной способности системы и др.

На четвертом уровне «*Анализ решений*» происходит анализ и оценка всех возможных последствий для всей логистической системы. Стандартные объекты анализа:

- маршруты и графики движения транспортных средств;
- стратегический анализ и управление затратами;
- управление запасами;
- конфигурация логистической сети;
- интеграция/использование логистических посредников в цепочке поставки и транспортировки.

Блок «*Анализ решений*» осуществляет координацию логистических функций на основе аналитической обработки информации, претворяет в жизнь планы, намеченные в ходе стратегического планирования. Его ключевая роль – функция «переключения» режима ускорения или замедления темпов развития предприятия, «слежение» за стратегической целью. Именно четвертому уровню принадлежит исключительная роль в аналитической поддержке реализации всего логистического потенциала и ресурсов предприятия.

Последний (пятый) иерархический уровень «*Стратегическое планирование*» связан с информационной поддержкой по разработке и совершенствованию логистической стратегии.

Управленческие решения носят долговременный характер и связаны с развитием рыночных возможностей, созданием стратегических альянсов и стратегией логистического менеджмента.

Для стратегического планирования требуется информация, поступающая от предыдущего уровня системы. Она поступает через фильтр «Анализ решений» и находит отражение в хозяйственных планах на основе оценки и сопоставления альтернативных стратегий.

С возникновением диспетчерских центров и интегрированных транспортных систем концепция информационно-вычислительного обслуживания транспортно-логистической деятельности становится не только реальной, но и востребованной. Ключевым направлением в развитии диспетчерских центров является интеграция информационных потоков и коммуникационное обеспечение транспортировки грузов.

Несмотря на проблемы, связанные с внедрением информационно-компьютерных технологий, этот процесс необходим и, более того, неизбежен. Это обусловлено все возрастающим объемом подлежащих обработке данных. Обычными, традиционными способами уже не удастся из этого потока извлечь всю полезную информацию и использовать ее для управления предприятием. Определяющим фактором в управлении становится скорость обработки данных и получение нужных сведений.

Оборот информации все существеннее влияет на эффективность управления предприятием, его финансовые успехи. Более того, все чаще информацию называют стратегическим сырьем. В развитых странах Запада расходы на информацию уже превышают расходы на энергетику. И эти расходы при разумном, правильном подходе дают плоды. Прежде всего, внедрение компьютерного учета и обработки данных существенно повышает производительность труда в сфере документооборота.

Анализ зарубежного и отечественного опыта компьютеризации предприятий позволяет сделать ряд обобщений и использовать их при разработке стратегии и тактики внедрения информационных технологий.

*Информационное обеспечение* – совокупность единой системы классификации и кодирования информации, унифицированных систем документации, схем информационных потоков, циркулирующих в организации, а также методология построения баз данных.

Схемы информационных потоков отражают маршруты движения информации и ее объемы, места возникновения первичной информации и использования результатной информации. За счет анализа структуры подобных схем можно выработать меры по совершенствованию всей системы управления.

Информационное обеспечение системы должно строиться на следующих принципах [2]:

- интеграция информационных потоков на основе однократного ввода информации о технологических событиях и ее многократного использования;
- обеспечение защиты информации;
- повышение надежности функционирования информационного обеспечения путем дублированного хранения на внешних носителях.

При проектировании информационного обеспечения разрабатываются:

- описание структуры информационного обеспечения, запросов выходных документов;
- описание логического и форматного контроля вводимых данных;

- описание технологического контроля, предусматривающего проверки технологических цепочек ввода информации;
- описание системы кодирования данных, а также используемые при кодировании классификаторы;
- оценка интенсивности информационного обеспечения и сообщений-запросов.

Для информационного обеспечения системы применяются следующие требования [3]:

- к составу, структуре и способам организации данных в системе;
- к информационному обмену между компонентами системы;
- к информационной совместимости со смежными системами;
- по использованию федеральных, территориальных, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии;
- по применению систем управления базами данных;
- к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных;
- к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы;
- к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных;
- к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами автоматизированных систем.

Для создания информационного обеспечения необходимо:

- ясное понимание целей, задач, функций всей системы управления организацией;
- выявление движения информации от момента возникновения и до ее использования на различных уровнях управления, представленной для анализа в виде схем информационных потоков;
- наличие и использование системы классификации и кодирования;
- владение методологией создания концептуальных информационно-логических моделей, отражающих взаимосвязь информации;
- создание массивов информации на машинных носителях, что требует наличия современного технического обеспечения.

При построении логистических информационных систем необходимо соблюдать определенные принципы [2].

1. *Полнота и пригодность информации для пользователя.* Логистический менеджер должен располагать необходимой и полной (достаточной) информацией для принятия решений, причем в необходимом ему виде. Например, информация о запасах или заказах потребителей часто нуждается в предварительной обработке и обычно размещается не там, где логистический менеджер принимает решение.

2. *Точность исходной информации* имеет принципиальное значение для принятия правильных решений. Например, информация об уровне

запасов в распределительной сети в современных логистических системах допускает не более 1 % ошибок или неопределенности для принятия эффективных решений в физическом распределении, создании запасов и удовлетворении запросов потребителей. Большое значение имеет точность и достоверность исходных данных для прогнозирования спроса, планирования потребностей в материальных ресурсах и т. п.

3. *Своевременность*. Логистическая информация должна поступать в систему менеджмента вовремя, как этого требуют многие логистические технологии, особенно основанные на концепции «точно в срок». Своевременность информации важна практически для всех комплексных логистических функций. Кроме того, многие задачи в транспортировке, операционном менеджменте, управлении заказами и запасами решаются в режиме реального времени, on-line. Этого же требуют и многочисленные задачи логистического мониторинга. Требования своевременности поступления и обработки информации реализуются современными логистическими технологиями сканирования, спутниковой навигации, штрихового кодирования др.

4. *Ориентированность на использование в конкретной области*. Информация в логистической информационной системе должна быть направлена на выявление дополнительных возможностей улучшения качества продукции, сервиса, снижения логистических издержек. Способы получения, передачи, отображения и предварительной обработки информации должны способствовать выявлению узких мест, резервов экономии ресурсов и т.п.

5. *Гибкость*. Информация, циркулирующая в логистической информационной системе, должна быть приспособлена для конкретных пользователей, иметь наиболее удобный для них вид. Это касается как персонала фирмы, так и логистических посредников и конечных потребителей.

Бумажный и электронный документооборот, промежуточные и выходные формы, отчеты, справки и другие документы должны быть максимально приспособлены к требованиям всех участников логистического процесса и адаптированы к возможному диалоговому режиму для многих пользователей.

6. *Подходящий формат данных*. Формат данных и сообщений, применяемый в компьютерных и телекоммуникационных сетях логистической информационной системы, должен максимально эффективно использовать производительность технических средств (объем памяти, быстродействие, пропускная способность и т. д.). Виды и формы документов, расположение реквизитов на бумажных документах, размерность данных и другие параметры должны облегчать машинную обработку информации. Кроме того, необходима информационная совместимость компьютерных и телекоммуникационных систем логистических посредников и других пользователей по форматам данных в логистической информационной системе.

7. *Использование аппаратных и программных модулей.* Под аппаратным модулем понимается унифицированный функциональный узел радиоэлектронной аппаратуры, выполненный в виде самостоятельного изделия. Модулем программного обеспечения можно считать унифицированный, в определенной степени самостоятельный элемент, выполняющий определенную функцию в общем программном обеспечении.

Соблюдение принципа использования программных и аппаратных модулей позволит:

- обеспечить совместимость вычислительной техники и программного обеспечения на разных уровнях управления;
- повысить эффективность функционирования логистических информационных систем;
- снизить их стоимость;
- ускорить их построение.

8. *Возможность поэтапного создания системы.* Логистические информационные системы, построенные на базе современных электронных систем, как и другие автоматизированные системы управления, являются постоянно развиваемыми системами. Это означает, что при их проектировании необходимо предусмотреть возможность постоянного увеличения числа объектов автоматизации, возможность расширения состава реализуемых информационной системой функций и количества решаемых задач.

9. *Четкое установление мест стыка материального и информационного потоков.* В местах стыка материальный и информационный поток переходит через границы полномочия и ответственности отдельных подразделений предприятия или через границы самостоятельных организаций. Обеспечение плавного преодоления мест указанного стыка является одной из важных задач логистики.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ, ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Для закрепления знаний при изучении дисциплины предусмотрена контрольная работа на тему **«Построение функциональных и информационных моделей функционирования систем информационного обеспечения в области автомобильного транспорта с применением методологии функционального моделирования IDEF»** для студентов всех форм обучения.

Методология IDEF (**ICAM Definition**) позволяет исследовать структуру, параметры и характеристики производственно-технических, организационно-экономических и прочих систем [4-6].

**Требуется** построить одну из двух моделей, приведенных ниже, основанную на графическом представлении, в зависимости от системы:



– **функциональную модель**, отображающую структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции (на основе методологии IDEF0);

– **информационную модель**, отображающую структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы (на основе методологии IDEF1).

Контрольную работу оформляют в виде пояснительной записки объемом 15–20 страниц и графического материала на листах формата А4 или А3. Страницы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию, кроме титульного листа. Таблицы, рисунки и формулы должны также иметь сквозную нумерацию.

*Содержание* пояснительной записки должно иметь следующую структуру:

Титульный лист. Содержание. Глоссарий. Введение. 1. Теоретические положения по заданной системе. 2. Построение системы информационного обеспечения с применением методологии IDEF. 3. Выводы и рекомендации по совершенствованию информационного обеспечения. Библиографический список.

*Графическая часть* представляет собой функциональную или информационную модель функционирования системы информационного обеспечения с применением методологии IDEF.

Контрольная работа должна быть подписана студентом. Контрольная работа оформляется и сдается преподавателю на проверку. Преподаватель, если это необходимо, возвращает контрольную работу студенту на доработку и устранение недостатков.

*Защита* контрольной работы заключается в том, что студент дает пояснения по существу сделанных изменений и отвечает на вопросы преподавателя. При оценке контрольной работы учитывается своевременность сдачи работы, правильность и аккуратность, а также результаты защиты.

*Студенты, не сдавшие контрольную работу или получившие на защите неудовлетворительные оценки, к экзамену не допускаются.*

Исходные данные для выполнения контрольной работы  
(номер варианта принимается по сумме трех последних цифр учебного шифра)

Варианты	Наименование системы
1	2
1	Лицензирование деятельности по перевозке пассажиров на территории Российской Федерации
2	Допуск российских перевозчиков к международной перевозке пассажиров
3	Допуск российских перевозчиков к международной перевозке грузов
4	Организация перевозок грузов по территории Российской Федерации
5	Организация перевозок грузов в международном сообщении

1	2
6	Организация международных перевозок грузов с применением системы МДП
7	Организация перевозок скоропортящихся грузов по территории Российской Федерации
8	Организация перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов по территории Российской Федерации
9	Организация перевозок опасных грузов по территории Российской Федерации
10	Обеспечение процесса технической эксплуатации автомобилей на предприятии
11	Оказание услуг автосервиса для юридических и физических лиц
12	Организация выбора подвижного состава для перевозок груза по территории Российской Федерации
13	Организация выбора подвижного состава для перевозок груза в международном сообщении
14	Оформление товарно-транспортной документации при перевозке грузов по территории Российской Федерации
15	Оформление товарно-транспортной документации при международной перевозке грузов
16	Организация документооборота склада
17	Организация транспортной экспедиции при перевозке грузов
18	Претензионно-исковая деятельность при перевозке грузов по территории Российской Федерации
19	Претензионно-исковая деятельность при перевозке грузов в международном сообщении
20	Управление материально-техническими ресурсами на автотранспортном предприятии
21	Система обеспечения безопасности движения на предприятии, осуществляющем перевозки грузов (пассажиров)
22	Обеспечение функций контроля и надзора за техническим состоянием транспортного средства
23	Обеспечение функций контроля и надзора за техническим состоянием дорожных сооружений
24	Обеспечение функций контроля и надзора в отношении весогабаритных параметров транспортного средства
25	Обеспечение функций контроля и надзора в отношении режима работы и отдыха водителя транспортного средства

### 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ О МЕТОДОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ IDEF

Постоянное усложнение производственно-технических и организационно-экономических систем – фирм, предприятий, производств, и др. субъектов производственно-хозяйственной деятельности – и необходимость их анализа с целью совершенствования функционирования и повышения эффективности обуславливают необходимость применения специальных средств

описания и анализа таких систем. Эта проблема приобретает особую актуальность в связи с появлением интегрированных компьютеризированных производств и автоматизированных предприятий.

В США это обстоятельство было осознано еще в конце 70-х г. XX в., когда Военно-воздушные силы США предложили и реализовали Программу интегрированной компьютеризации производства ICAM Integrated Computer Aided Manufacturing, направленную на увеличение эффективности промышленных предприятий посредством широкого внедрения компьютерных (информационных) технологий.

Реализация программы ICAM потребовала создания адекватных методов анализа и проектирования производственных систем и способов обмена информацией между специалистами, занимающимися такими проблемами. Для удовлетворения этой потребности в рамках программы ICAM была разработана методология IDEF (ICAM Definition), позволяющая исследовать структуру, параметры и характеристики производственно-технических и организационно-экономических систем.

### **3.1. Общие положения методологии функционального моделирования IDEF**

Общая методология IDEF состоит из трех частных методологий моделирования, основанных на графическом представлении систем [6]:

- *IDEF0* используется для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции;
- *IDEF1* применяется для построения информационной модели, отображающей структуру и содержание информационных потоков, необходимых для поддержки функций системы;
- *IDEF2* позволяет построить динамическую модель меняющихся во времени поведения функций, информации и ресурсов системы.

К настоящему времени наибольшее распространение и применение имеют методологии IDEF0 и IDEF1 (IDEF1X).

Основу подхода и, как следствие, методологии IDEF0 составляет *графический язык* описания (моделирования) систем, обладающий следующими свойствами:

- полное и выразительное средство, способное наглядно представлять широкий спектр деловых, производственных и других процессов и операций предприятия на любом уровне детализации;
- обеспечивает точное и лаконичное описание моделируемых объектов, удобство использования и интерпретации этого описания;
- облегчает взаимодействие и взаимопонимание системных аналитиков, разработчиков и персонала изучаемого объекта (фирмы, предприятия), т.е. служит средством «информационного общения» большого числа

специалистов и рабочих групп, занятых в одном проекте, в процессе обсуждения, рецензирования, критики и утверждения результатов;

– легок и прост в изучении и освоении.

Перечисленные свойства графического языка предопределили выбор методологии IDEF0 в качестве базового средства анализа и синтеза производственно-технических и организационно-экономических систем.

Методология IDEF0 основана на следующих положениях.

*Модель* – искусственный объект, представляющий собой отображение (образ) системы и ее компонентов. Модель разрабатывают для понимания, анализа и принятия решений о реконструкции или замене существующей, либо проектировании новой системы. Система представляет собой совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих частей, выполняющих некоторую полезную работу.

*Частями* (элементами) системы могут быть любые комбинации разнообразных сущностей, включающие людей, информацию, программное обеспечение, оборудование, изделия, сырье или энергию (энергоносители). Модель описывает, что происходит в системе, как ею управляют, какие сущности она преобразует, какие средства использует для выполнения своих функций и что производит.

### 3.2. Основы блочного моделирования и его графическое представление в методологии IDEF0

Основной концептуальный принцип методологии IDEF0 – представление любой изучаемой системы в виде набора взаимодействующих и взаимосвязанных блоков, отображающих процессы, операции, действия, происходящие в изучаемой системе [4].

В IDEF0 все, что происходит в системе и ее элементах, принято называть *функциями*. Каждая функция ставится в соответствующий блок (рис. 4).



Рис. 4. Графическое представление функционального блока методологии IDEF0

На IDEF0-диаграмме, основном документе при анализе и проектировании систем, блок представляет собой прямоугольник. Интерфейсы, посредством которых блок взаимодействует с другими блоками или с внешней по отношению к моделируемой системе средой, представляются

стрелками, входящими в блок или выходящими из него. Входящие стрелки показывают, какие условия должны быть одновременно выполнены, чтобы функция, описываемая блоком, осуществилась.

Документация, описывающая систему, должна быть точной и лаконичной. Многословные характеристики, изложенные в форме традиционных текстов, неудовлетворительны. Графический язык позволяет лаконично, однозначно и точно показать все элементы (блоки) системы и все отношения и связи между ними, выявить ошибочные, лишние или дублирующие связи и т.д.

Средства IDEF0 облегчают передачу информации от одного участника разработки модели (отдельного разработчика или рабочей группы) к другому. К числу таких средств относятся:

- диаграммы, основанные на простой графике блоков и стрелок, легко читаемые и понимаемые;
- метки на естественном языке для описания блоков и стрелок, а также глоссарий и сопроводительный текст для уточнения смысла элементов диаграммы;
- последовательная декомпозиция диаграмм, строящаяся по иерархическому принципу, при котором на верхнем уровне отображаются основные функции, а затем происходит их детализация и уточнение;
- древовидные схемы иерархии диаграмм и блоков, обеспечивающие обзорность модели в целом и входящих в нее деталей.

Разработка моделей IDEF0 требует соблюдения ряда строгих формальных правил, обеспечивающих преимущества методологии в отношении однозначности, точности и целостности сложных многоуровневых моделей. Отметим только основные из них: все стадии и этапы разработки и корректировки модели должны строго, формально документироваться, чтобы при ее эксплуатации не возникало вопросов, связанных с неполнотой или некорректностью документации.

Разработка модели в IDEF0 представляет собой пошаговую, итеративную процедуру. На каждом шаге итерации разработчик предлагает вариант модели, который подвергают обсуждению, рецензированию и последующему редактированию, после чего цикл повторяется. Такая организация работы способствует оптимальному использованию знаний системного аналитика, владеющего методологией и техникой IDEF0, и знаний специалистов-экспертов в предметной области, к которой относится объект моделирования.

При разработке моделей следует избегать изначальной «привязки» функций исследуемой системы к существующей организационной структуре моделируемого объекта (предприятия, фирмы). Это помогает избежать субъективной точки зрения, навязанной организацией и ее руководством. Организационная структура должна явиться результатом использования (применения) модели. Сравнение результата с существующей

структурой позволяет, во-первых, оценить адекватность модели, а во-вторых – предложить решения, направленные на совершенствование этой структуры.

### 3.3. Основные определения (понятия) методологии и языка IDEF0

*Блок* – прямоугольник, содержащий имя и номер и используемый для описания функции.

*Ветвление* – разделение стрелки на два или большее число сегментов.

*Внутренняя стрелка* – входная, управляющая или выходная стрелка, концы которой связывают источник и потребителя, являющиеся блоками одной диаграммы. Отличается от граничной стрелки.

*Входная стрелка* – класс стрелок, которые отображают вход IDEF0-блока, т.е. данные или материальные объекты, которые преобразуются функцией в выход. Входные стрелки связываются с левой, нижней и верхней стороной блока IDEF0.

*Выходная стрелка* – класс стрелок, которые отображают выход IDEF0 блока, т.е. данные или материальные объекты, произведенные функцией. Выходные стрелки связываются с правой стороной блока IDEF0.

*Глоссарий* – список определений для ключевых слов, фраз и аббревиатур, связанных с узлами, блоками, стрелками или с моделью IDEF0 в целом.

*Декомпозиция* – разделение моделируемой функции на функции-компоненты.

*Диаграмма А-0* – специальный вид (контекстной) диаграммы IDEF0, состоящей из одного блока, описывающего функцию верхнего уровня, ее входы, выходы, управления, и механизмы, вместе с формулировками цели модели и точки зрения, с которой строится модель.

*Диаграмма* – часть модели, описывающая декомпозицию блока.

*Дочерняя диаграмма* – диаграмма, детализирующая родительский (порождающий) блок.

*Имя блока* – глагол или глагольный оборот, помещенный внутри блока и описывающий моделируемую функцию.

*Номер блока* – число (0 – 6), помещаемое в правом нижнем углу блока и однозначно идентифицирующее блок на диаграмме.

*Родительская диаграмма* – диаграмма, которая содержит родительский блок.

*Родительский блок* – блок, который подробно описывается дочерней диаграммой.

*Синтаксис* – структурные компоненты или характеристики языка и правила, которые определяют отношения между ними.

*Стрелка* – направленная линия, состоящая из одного или нескольких сегментов, которая моделирует открытый канал или канал, передающий данные или материальные объекты от источника (начальная точка стрелки), к потребителю (конечная точка с «наконечником»).

*Функция* – деятельность, процесс или преобразование (моделируемые блоком IDEF0), идентифицируемое глаголом или глагольной формой, которая описывает, что должно быть выполнено.

### 3.4. Синтаксис и семантика графического языка IDEF0

Блок описывает функцию. Типичный блок показан на рис. 4. Внутри каждого блока помещается его имя и номер. Имя должно быть активным глаголом или глагольным оборотом, описывающим функцию. Номер блока размещается в правом нижнем углу. Номера блоков используются для их идентификации на диаграмме и в соответствующем тексте.

Стрелка формируется из одного или более отрезков прямых и накопечника на одном конце. Как показано на рис. 5, сегменты стрелок могут быть прямыми или ломаными, в последнем случае горизонтальные и вертикальные отрезки стрелки сопрягаются дугами, имеющими угол 90°. Стрелки не представляют поток или последовательность событий, как в традиционных блоках-схемах потоков или процессов. Они лишь показывают, какие данные или материальные объекты должны поступить на вход функции для того, чтобы эта функция могла выполняться.

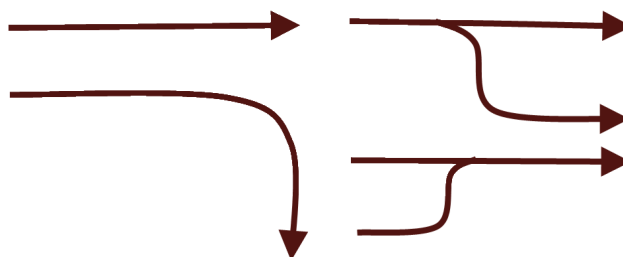


Рис. 5. Синтаксис стрелок языка IDEF

*Семантика* определяет содержание (значение) синтаксических компонентов языка и способствует правильности их интерпретации. Интерпретация устанавливает соответствие между блоками и стрелками с одной стороны и функциями и их интерфейсами – с другой.

Поскольку IDEF0 есть методология функционального моделирования, имя блока, описывающее функцию, должно быть глаголом или глагольным оборотом; например, имя блока «Выполнить проверку», означает, что блок с таким именем превращает непроверенные детали в проверенные. После присваивания блоку имени, к соответствующим его сторонам присоединяются входные, выходные и управляющие стрелки, а также стрелки механизма, что и определяет наглядность и выразительность изображения блока IDEF0 (рис. 6).



Рис. 6. Стандартное расположение и описание стрелок блока IDEF0

Каждая сторона функционального блока имеет стандартное значение с точки зрения связи блок-стрелки. В свою очередь сторона блока, к которой присоединена стрелка, однозначно определяет ее роль.

Стрелки, входящие в *левую сторону* блока – *входы*: преобразуются или расходуются функцией, чтобы создать то, что появится на ее выходе.

Стрелки, входящие в блок *сверху* – *управления*: определяют условия, необходимые функции, чтобы произвести правильный выход.

Стрелки, покидающие блок *справа* – *выходы*, т.е. данные или материальные объекты, произведенные функцией.

Стрелки, подключенные к *нижней стороне* блока, представляют *механизмы*: идентифицируют средства, поддерживающие выполнение функции. Другие средства могут наследоваться из родительского блока.

## **4. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ В ОБЛАСТИ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДОЛОГИИ IDEF (НА ПРИМЕРЕ СИСТЕМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ УЧАСТНИКОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ ПО СИСТЕМЕ ТЯГОВЫХ ПЛЕЧ)**

### **4.1. Понятие об автомобильных перевозках грузов по системе тяговых плеч**

Междугородные регулярные перевозки грузов по системе тяговых плеч – эффективная система перевозок с точки зрения экономии затрат,



времени доставки груза и режима работы водителей. При этой системе затрачивается гораздо меньше времени на перевозки, так как доставка груза от пункта отправления до пункта назначения осуществляется не одним водителем, как это было при сквозной системе движения, а последовательно несколькими водителями.

Такая система организации перевозки грузов имеет ряд отличий от традиционной сквозной системы организации перевозки грузов [7 - 9].

1. Система требует организации на трассе маршрута пунктов передачи груза, которые должны быть соответствующим образом оборудованы и обеспечены необходимым персоналом.

2. В отличие от сквозной системы перевозок, при организации движения по системе тяговых плеч происходит последовательная передача грузов от одних лиц к другим, что требует обеспечения сохранности грузов в процессе их доставки. Грузы передаются в опломбированных полуприцепах по счету мест, гарантируя их сохранность на всем пути следования.

3. Перевозка по системе тяговых плеч осуществляется водителями разных автотранспортных предприятий (организаций), расположенных в начальном, промежуточных и конечном пунктах маршрута перевозки. Успешная перевозка грузов возможна при условии согласованной работы всех автотранспортных предприятий (организаций), участвующих в доставке груза грузополучателю, при строгом соблюдении установленных графиков и расписаний движения.

4. Непрерывность движения грузов по междугородному маршруту независимо от его протяженности, за исключением кратковременных перерывов в моменты передачи грузов. Отсутствуют неизбежные при сквозном движении простои подвижного состава с грузом, вызываемые необходимостью продолжительного отдыха водителей в пути.

5. Каждый водитель работает на определенном участке маршрута перевозки, называемом *плечом* (рис. 7). Доставив груз в определенный конечный пункт обслуживаемого им тягового плеча, водитель сдает груз, получает новый, следующий в обратном направлении, и к концу своего рабочего дня возвращается в расположение своего автотранспортного предприятия (организации).

Второй водитель принимает груз, доставленный первым водителем, транспортирует его дальше и, прибыв в следующий пункт следования, сдает груз третьему водителю. Второй водитель так же возвращается с новым грузом, отправляемым в обратном направлении, а доставляемый груз продолжает свой путь и передается от водителя к водителю до тех пор, пока не прибудет в пункт своего назначения.

Возможность и целесообразность организации междугородных регулярных перевозок грузов по системе тяговых плеч определяется следующими основными факторами:

- протяженностью и характером маршрута перевозки грузов;

- наличием постоянного грузопотока на данном маршруте;
- наличием грузовых автомобильных станций (терминалов) и их агентств в конечных и промежуточных пунктах маршрута.

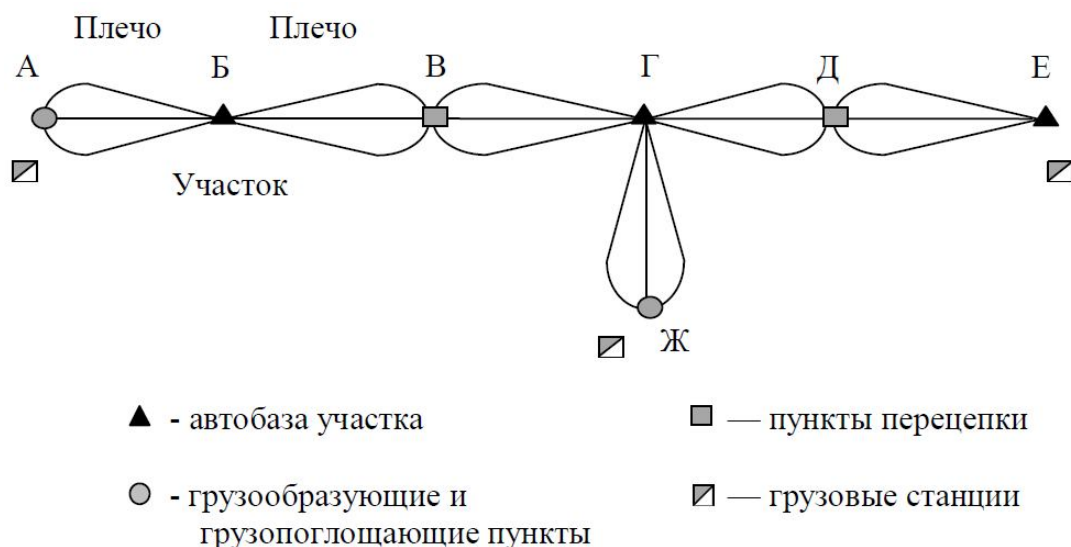


Рис. 7. Схема линии и оборотов тягачей по системе тяговых плеч [8]

Одной из важнейших проблем, разрешающихся при организации междугородных регулярных перевозок грузов по системе тяговых плеч, является улучшение условий труда водителей. Это достигается тем, что к концу рабочего дня каждый водитель возвращается в пункт расположения своего автотранспортного предприятия (организации) и места жительства.

Чтобы уменьшить время доставки груза при движении по системе тяговых плеч, необходимо свести к минимуму время, затрачиваемое водителем в пунктах отправления и получения груза.

Это возможно при заблаговременной загрузке подвижного состава в пункте отправления, при доставке груза получателю и подготовке полуприцепа для следования в обратном направлении в отсутствие водителя, занятого на междугородной перевозке. Водитель обязан только принять и сдать загруженный полуприцеп. В связи с этим потребность полуприцепов возрастает и составляет 160–165 % к числу тягачей [7].

Чтобы избежать пробегов подвижного состава без груза и затрат, связанных с оборудованием пунктов передачи грузов, следует размещать эти пункты там, где имеются грузовые автомобильные станции (терминалы).

*Терминал* – это комплекс сооружений, оснащенных современным технологическим оборудованием, позволяющий выполнять весь спектр услуг, связанных с процессом транспортирования и распределения.

В отдельных случаях устанавливаемая протяженность тяговых плеч может вызывать отклонения от нормального режима работы водителя. Количество тяговых плеч зависит от общей протяженности маршрута.

#### 4.2. Требования к системе информационного обеспечения участников автомобильной перевозки грузов по системе тяговых плеч

Целью создания системы информационного обеспечения участников автомобильной перевозки грузов по системе тяговых плеч является автоматизация трудоемких и рутинных процессов.

**Составление графика и маршрута движения транспортных средств, участвующих в перевозке грузов по системе тяговых плеч.** Ввиду особенности способа перевозки грузов, диспетчеру, используя информационную систему, необходимо рассчитать маршрут так, чтобы он проходил через терминалы (участки перецепки), участвующие в системе перевозки методом тяговых плеч. Эту трудоемкую задачу берет на себя информационная система (рис. 8).



ТС - транспортное средство

Рис. 8. Обработка запроса на формирование маршрута и графика движения

*План-маршрут* (в модели информационной системы) – информационный поток, содержащий данные о грузе, маршрут и расписание перевозки, список участвующих грузоперевозчиков.

*Пункт перецепки* – хозяйственная территория на территории терминала или вне её, приспособленная для отцепки и зацепки полуприцепов к тягачам.

Участки маршрута между терминалами (участками перецепки) и есть *плечи* маршрута. После составления маршрута системе необходимо рассчитать график движения транспортных средств, время подачи транспортных средств в терминалы для перецепки полуприцепов, рассчитать количество

подвижного состава, необходимого для перевозки груза. Также должен подбираться встречный поток груза для уменьшения порожнего пробега подвижного состава.

**Подбор подвижного состава.** Исходя из параметров рассчитанных маршрутов движения груза, диспетчеру необходимо подобрать перевозчиков для каждого плеча маршрута. Диспетчер формирует запрос в информационную систему, на основе которого происходит выбор подвижного состава (рис. 9). При этом должны учитываться технические, экономические и экологические характеристики подвижного состава перевозчиков.



Рис. 9. Обработка запроса на подбор подвижного состава

**Контроль грузоперевозки.** Контроль процесса грузоперевозки включает в себя определение места нахождения груза на маршруте в реальном времени, исполнение графика движения, контроль сохранности груза на всех этапах грузоперевозки (погрузка, транспортировка, разгрузка). На сегодняшний день с этими задачами позволяют справиться аппаратно-электронные комплексы, использующие системы глобального позиционирования GPS и ГЛОНАСС и сети передачи данных GPRS (рис. 10).



Рис. 10. Схема работы системы контроля грузоперевозки

Комплексы монтируются на подвижном составе (тягачах и полуприцепах). Используя разнообразные датчики, комплекс может отслеживать местоположение груза, скорость движения, расход топлива, график работы, целостность груза. Такие комплексы программно интегрируются с системами информационного обеспечения для автоматизации обмена данными. Грузоотправители и грузополучатели также получают доступ к информации о ходе выполнения грузоперевозки.

*Электронный документооборот* – это способ организации работы с документами, при котором основная масса документов используется в электронном виде и хранится централизованно.

Процесс грузоперевозки неотъемлемо связан с большим количеством документов. Диспетчеру необходимо обрабатывать заявки, создавать путевые листы, товарно-транспортные накладные, договоры и счета на предоставление услуг, и другие документы необходимые в процессе перевозки грузов по системе тяговых плеч. Также необходимо вести статистику, формировать отчеты и архив работ. Необходимые документы должны быть «мгновенно» доступны всем участникам грузоперевозки, независимо от их территориального расположения.

Подсистема электронного документооборота обеспечивает процесс создания, управления доступом и распространения электронных документов в компьютерных сетях, а также контроль над потоками документов в организации (рис. 11).

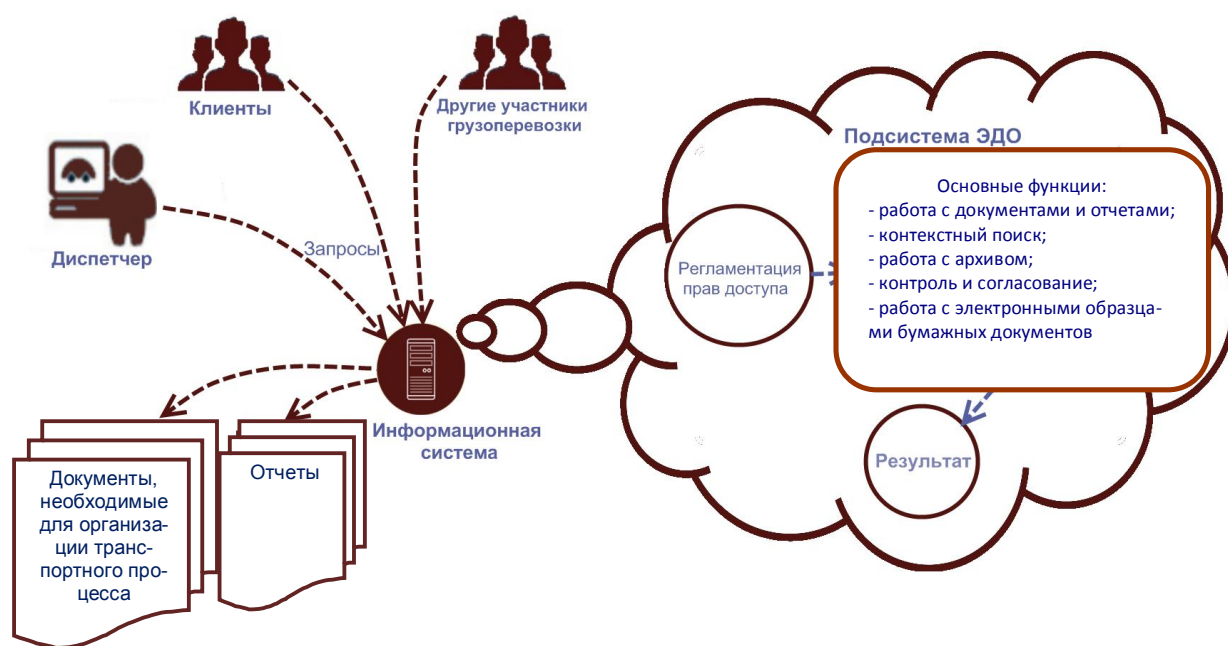


Рис. 11. Схема работы системы электронного документооборота

### 4.3. Разработка концептуальной модели системы информационного обеспечения участников автомобильной перевозки грузов по системе тяговых плеч

*Концептуальная модель* – модель предметной области, состоящей из перечня взаимосвязанных понятий, используемых для описания этой области, вместе со свойствами и характеристиками, классификацией этих понятий по типам, ситуациям, признакам в данной области и законов протекания процессов в ней.

Для разработки концептуальной модели системы информационного обеспечения было применено программное обеспечение «All Fusion Process Modeller», позволяющие в удобной форме создавать диаграммы процессов грузоперевозки в стандарте IDEF0.

В контекстной диаграмме блока «Перевозка грузов по системе тяговых плеч» процесс грузоперевозок можно представить следующим образом (рис. 12).

**Управление.** Осуществление грузоперевозок происходит на основе нормативных документов, определяющих требования охраны труда, правил дорожного движения, законов и законодательных актов, устава компании, внутреннего регламента, приказов, распоряжений и т.п.

**Вход.** Входным воздействием, необходимым для работы грузоперевозок, являются заявки клиентов, финансовый и материальный поток, данные о месте положения перевозимых грузов.

**Механизмы.** Работу грузоперевозок осуществляют:

- *персонал организации*: диспетчер регистрирует заявки, полученные от клиентов, а также направляет машины с водителями на место выполнения заявки и выдает водителям путевые листы; водитель выполняет перевозку груза, стремится следовать маршруту и графику доставки груза; работники терминалов выполняют погрузочно-разгрузочные работы;

- *машина* является инструментом перевоза груза и не может работать самостоятельно;

- *аппаратно-программное обеспечение* позволяет функционировать информационной системе; в состав входит программное обеспечение, компьютерное и периферийное оборудование;

- *организационно-техническая система* – склады (терминалы), автомобильные стоянки, станций техобслуживания, станции перецепки, расходные материалы для работы всего предприятия.

**Выход.** Выходными сущностями будут являться выполненные заявки, полученная выручка, созданные документы, информация и отчеты о грузоперевозках.



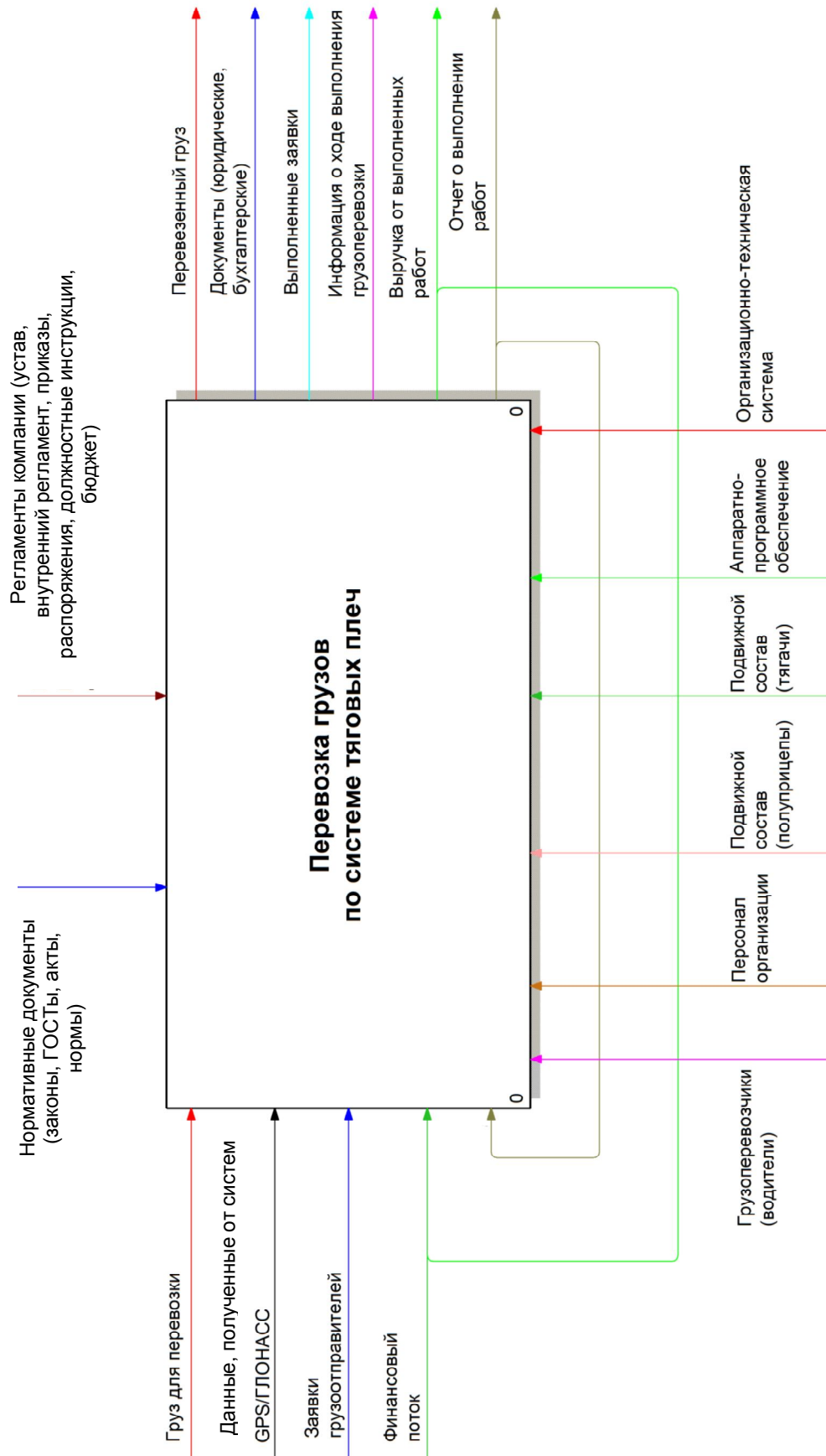


Рис. 12. Контекстная диаграмма блока «Перевозка грузов по системе тяговых плеч»

Диаграмма декомпозиции первого уровня является более подробным рассмотрением модели (рис. 13) и состоит из пяти блоков:

- работа диспетчерского центра;
- работа терминала пункта отправки груза;
- работа грузоперевозчика;
- работа пунктов перецепки;
- работа терминала пункта принятия груза.

Учитывая особенности системы тяговых плеч, ключевые компоненты информационной системы будут «Работа диспетчерского центра» и «Работа пунктов перецепки». Декомпозиция каждого из блоков диаграммы позволяет более подробно рассмотреть любую из функций.

Рассмотрим подробно блок «Работа диспетчерского центра» (рис. 14).

Декомпозиция блока «Работа диспетчерского центра» состоит из девяти блоков-операций:

- прием платежей за услуги;
- обработка заявок;
- создание рейса грузоперевозки;
- контроль выполнения заявки и рейса;
- контроль оплаты услуг;
- создание и обработка бухгалтерских и юридических документов;
- создание и редактирование заказа-наряда на погрузку полуприцепа;
- создание и редактирование заказа подвижного состава (тягача);
- создание и редактирование плана-маршрута грузоперевозки.

*Заказ-наряд* (в модели информационной системы) – информационный поток, содержащий данные о грузе, отправителе и получателе, сроках доставки, необходимых для формирования и погрузки сборной партии груза для перевозки и оформления документов.

В этом блоке можно выделить два вида функций:

- управление: принятие решения о выполнении услуг перевозки;
- организация информационного процесса грузоперевозки.

Управление, в состав которого входят блоки-функции «Прием платежей», «Контроль оплаты услуг» и «Создание и обработка бухгалтерских и юридических документов», принимает решение, о выполнении услуг грузоперевозки, основываясь на договорных отношениях с клиентами, фактах оплаты услуг грузоперевозки и т.п. В свою очередь функции, отвечающие за реализацию процесса грузоперевозки, ожидают решения управленческой функции.

Рассмотрим подробно блок «Работа пунктов перецепки» (рис. 15). Нужно учитывать, что любой из терминалов может одновременно выполнять роли пункта отправки, принятия и перецепки для разных маршрутов движения грузов.



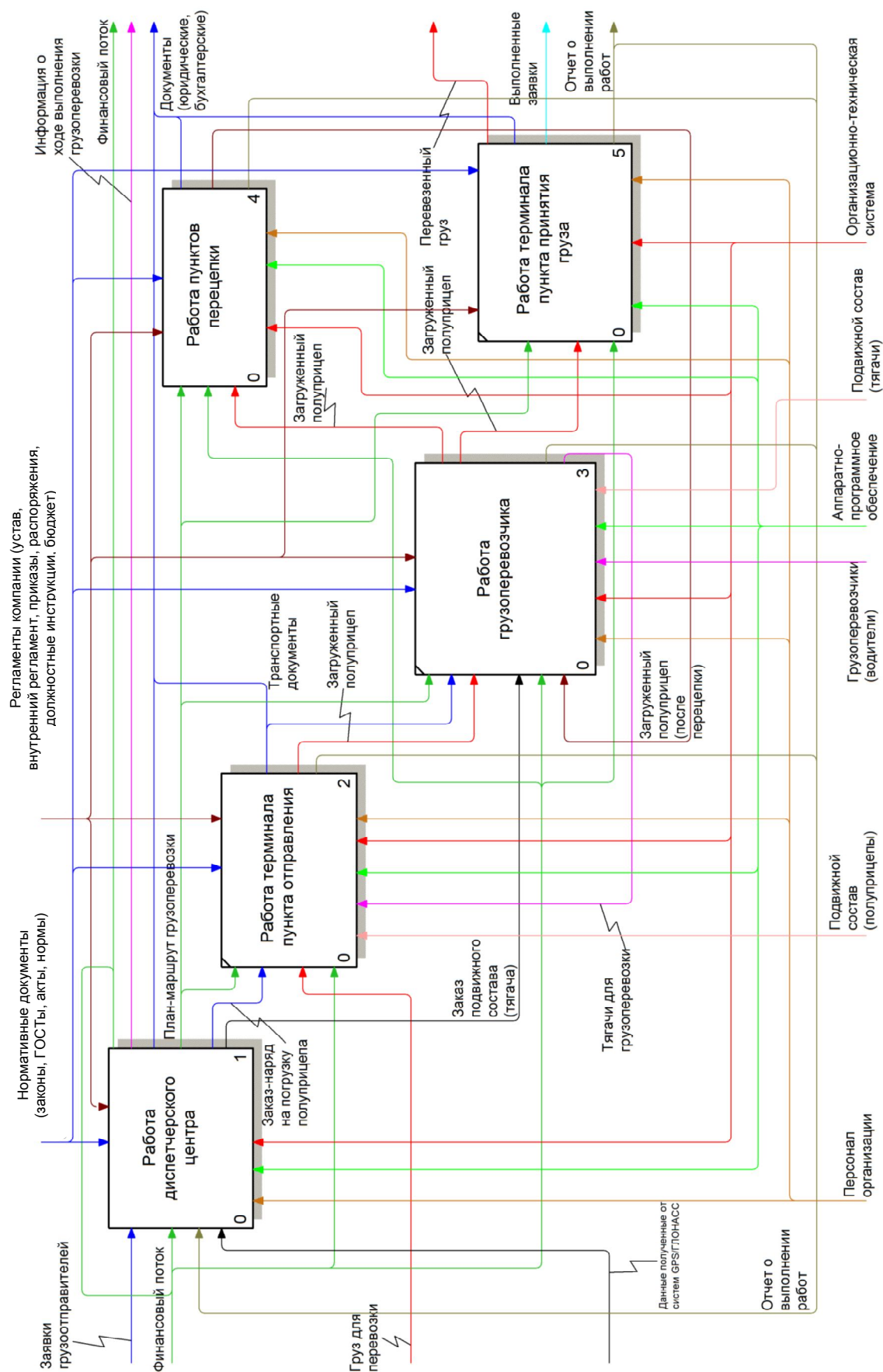


Рис. 13. Декомпозиция блока «Перевозка грузов по системе тяговых плеч»

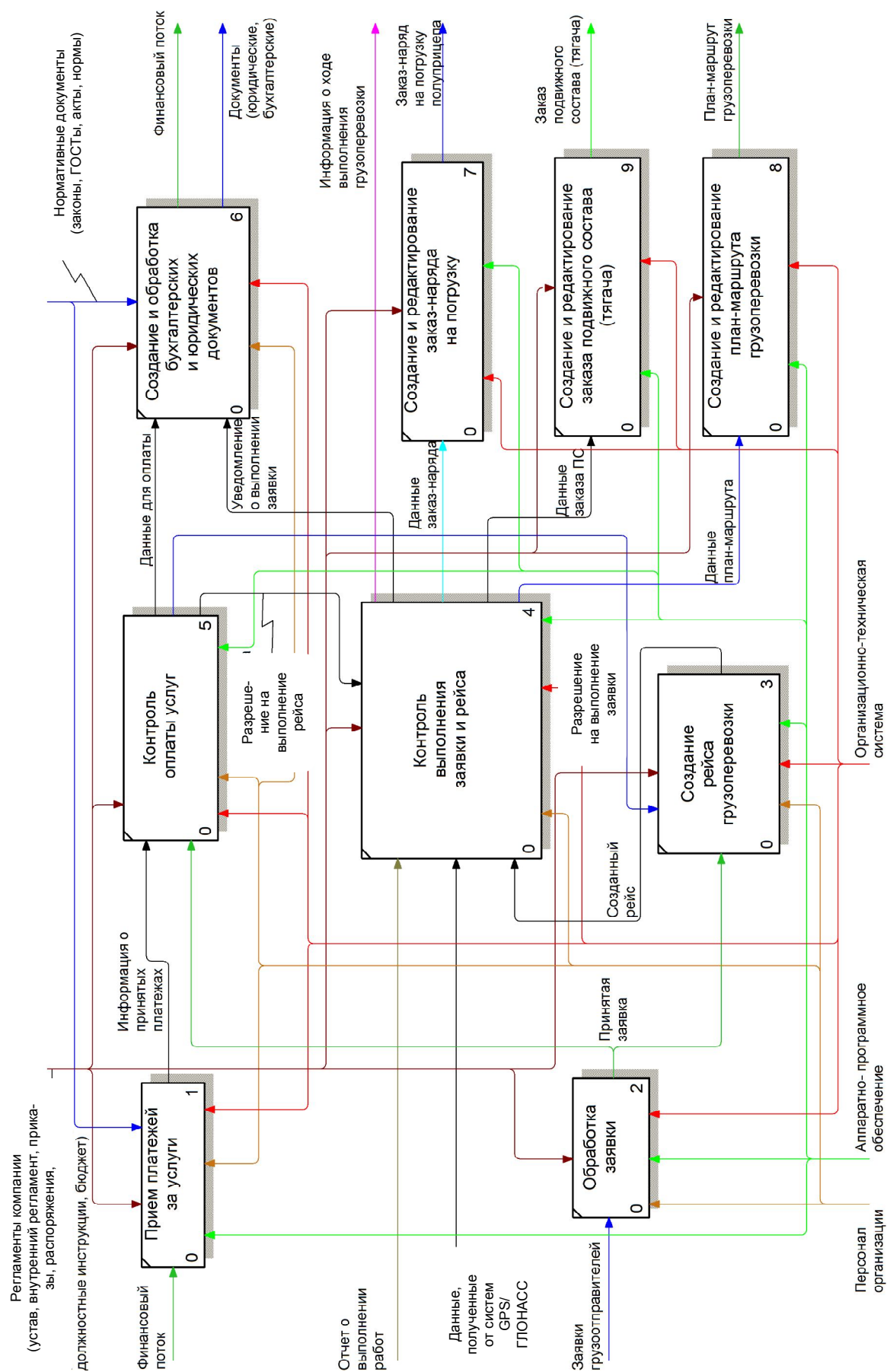


Рис. 14. Декомпозиция блока «Работа диспетчерского центра»

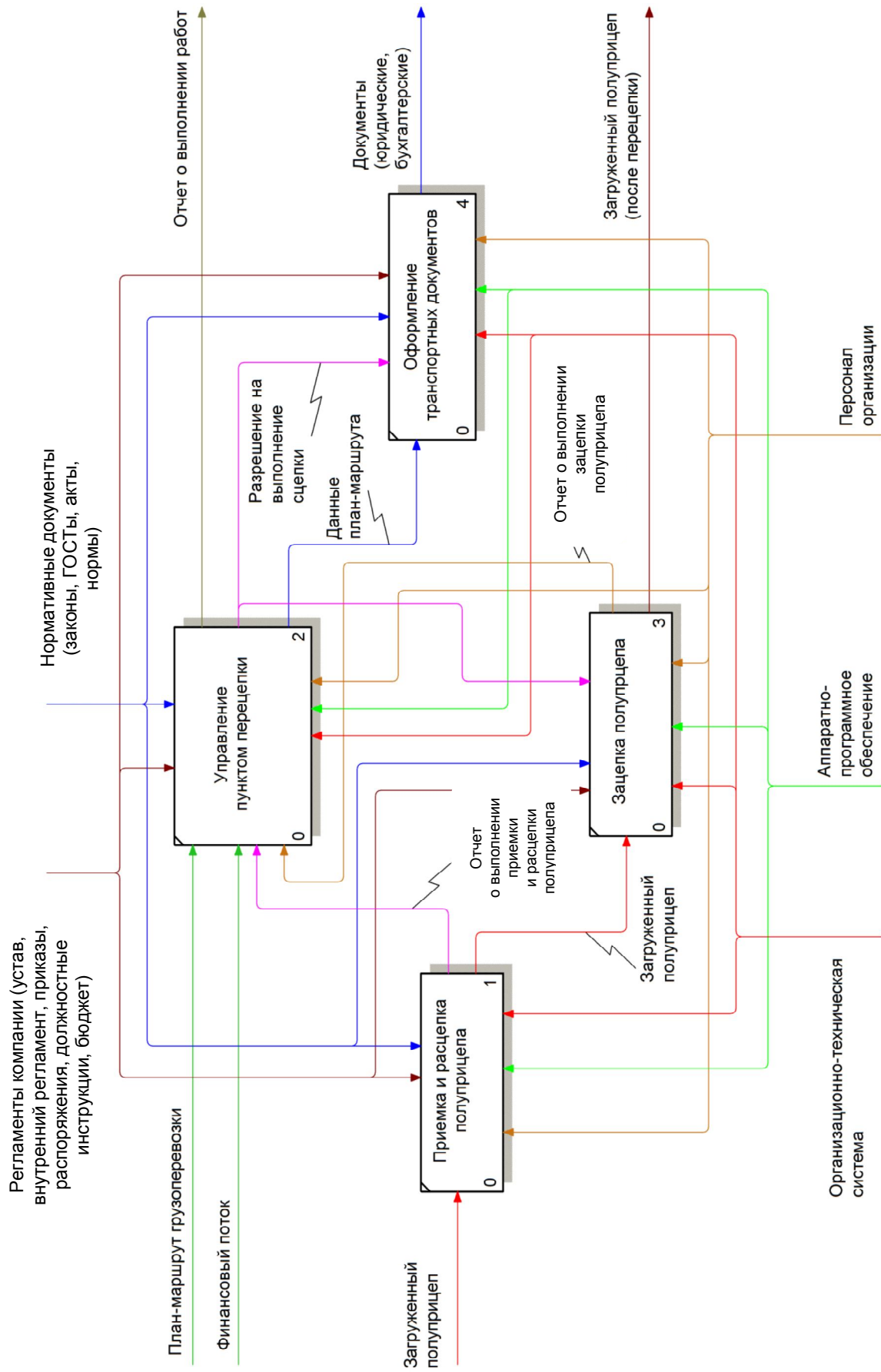


Рис. 15. Декомпозиция блока «Работа пунктов перецепки»

Декомпозиция блока «Работа пунктов перецепки» состоит из четырех блоков-операций:

- управление пункта перецепки;
- прием и расцепка полуприцепа;
- зацепка полуприцепа;
- оформление транспортных документов.

При дальнейшей разработке модели в первую очередь необходимо разработать:

- схему информационных потоков (IDEF1X);
- модель бизнес-процессов компании нижнего уровня (IDEF3);
- схему документационного обеспечения перевозочного процесса;
- новые формы документов, необходимых для работы по системе тяговых плеч;
- схему финансовых потоков.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Российская Федерация. Законы. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федер. закон. [принят Гос. думой 08 июля 2006 г. одобрен Советом Федерации 14 августа 2006 г.].

2. Миротин Л.Б. Транспортная логистика. Экзамен, 2003. 512 с.

3. ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы. Введ.1990-01-01. М.: Изд-во стандартов, 1990.

4. Integration Definition for Function Modeling (IDEF0). Federal Information Processing Standard (FIPS) Publication 183. National Institute of Standards and Technology (NIST), December 21, 1993.

5. Integration Definition for Information Modeling (IDEF1X). Federal Information Processing Standard (FIPS) Publication 184. National Institute of Standards and Technology (NIST), December 21, 1993.

6. Р 50.1.028-2001. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. Введ. 2001-07-02. М.: Изд-во стандартов. 2003.

7. Зязев В.А. Междугородные перевозки грузов по системе тяговых плеч. М.: Автотрансиздат, 1961. 81 с.

8. Организация и планирование грузовых автомобильных перевозок / под ред. Л.А. Александрова; 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1986. 336 с.

9. Горяинов А.Н. Методы организации работы транспортных средств и водителей при междугородных перевозках грузов автотранспортом / А.Н. Горяинов, Т.Ф. Фёдорова // Научно-технический сборник. 2009. № 86. С. 308 -316.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
1. Теоретические положения: понятие о системах информационного обеспечения транспортной системы грузовых перевозок .....	4
2. Содержание контрольной работы, исходные данные .....	15
3. Методические положения о методологии функционального моделирования IDEF .....	17
3.1. Общие положения методологии функционального моделирования IDEF .....	18
3.2. Основы блочного моделирования и его графическое представление в методологии IDEF0 .....	19
3.3. Основные определения (понятия) методологии и языка IDEF0 .....	21
3.4. Синтаксис и семантика графического языка IDEF0 .....	22
4. Проектирование систем информационного обеспечения в области автомобильного транспорта применением методологии IDEF (на примере системы информационного обеспечения участников автомобильной перевозки грузов по системе тяговых плеч) ..	23
4.1. Понятие об автомобильных перевозках грузов по системе тяговых плеч .....	23
4.2. Требования к системе информационного обеспечения участников автомобильной перевозки грузов по системе тяговых плеч .....	26
4.3. Разработка концептуальной модели системы информационного обеспечения участников автомобильной перевозки грузов по системе тяговых плеч .....	29
Библиографический список .....	35